



GİRESUN-PIRAZİZ ARASINDA KARADENİZ SAHİL YOLUNA BAĞLI KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİ VE GÜNCEL PLAJ OLUŞUMLARI

Ahmet APAYDIN^{1*}, Murat DURMAZ²

¹ Giresun Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 28200 Giresun, Türkiye

² Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Karadeniz Sahil Yolu (KSY),
Kıyı çizgisi,
Plaj oluşumu,
Dalgakıran,
Giresun.

Öz

2007 yılında hizmete giren ve Samsun'dan Sarp sınır kapısına kadar uzanan Karadeniz Sahil Yolu (KSY), Giresun-Piraziz arasındaki bölgede bazı yerlerde karadan, bazı yerlerde deniz doldurularak inşa edilmiştir. KSY bazı yerlerde plajları daraltırken, yol kapsamında inşa edilen mahmuz şeklindeki dalgakıranların etkisiyle mevcut plajlar deniz yönünde genişlemiş, hatta yeni plajlar oluşmuştur. Mahmuz bulunmasına rağmen bazı yerlerde plaj oluşumu gerçekleşmemiş veya diğer yerlere göre daha yavaş bir oluşum söz konusudur. Kıyı boyunca farklı durumların gelişmesinde T mahmuz şeklindeki dalgakıranların ve balıkçı barınaklarının etkisi ile birlikte akarsularla sediment taşınımı, akarsu ağzlarında akarsu ile dalga etkileşimi ve özellikle deniz batimetrisi önemli parametrelerdir. Batimetrinin derin olduğu yerlerde (örneğin Piraziz sahili) ve büyük akarsu (Batlama ve Pazar Suyu) ağzlarında mahmuzlara rağmen plaj oluşumunun gerçekleşmemesi veya oluşum hızının çok yavaş olması bu iki faktörün etkisindedir. Plaj oluşum hızının en yüksek olduğu Giresun şehir plajları 2006 yılından 2020 yılına kadar alansal olarak iki buçuk kat genişlemiş ve kıyı çizgisi 60-85 m ilerlemiştir. Bu süre içinde yıllık ortalama ilerleme hızı 4,3 m ile 6 m arasında değişmektedir. Bu plajın tamamında kıyı çizgisindeki ilerleme hızı son üç-beş yıldaki gibi devam ederse en geç 2028 yılında kıyı çizgisinin mahmuz uçlarına ulaşacağı tahmin edilmektedir.

COASTLINE CHANGES AND RECENT BEACH FORMATIONS BETWEEN GİRESUN AND PIRAZİZ CONNECTED WITH THE BLACK SEA COASTAL ROAD

Keywords

Black Sea Coastal Road,
Coastline,
Beach formation,
Groynes,
Giresun.

Abstract

Having put in service in 2007, the Black Sea Coastal Road (KSY) ranging from Samsun to the Sarp border gate was constructed over land and by filling the coast in some places between Giresun and Piraziz. Although KSY narrowed the beaches in some places, some of them expanded towards the sea and even new beaches have been formed as a result of the T-shaped groynes, constructed within the scope of the road. In some places, any new beach has not occurred or the formation is slower although groynes. Together with the effect of T-shaped groynes and fishermen shelters, sediment transport by rivers, interaction between waves and rivers flow and particularly bathymetry are important parameters for varying situations along the coast. The lack or very slow speed of formation in places where bathymetry is deep (for example Piraziz beach) and in the mouths of large rivers (Batlama and Pazar Suyu) is the effect of the last two factors. Having the highest rate, Giresun city beaches have expanded two and a half times and coastline has advanced 60-85 m from year 2006 to 2020. During this period, the annual average advance rate varies between 4.3 m and 6 m. If the advance rate continues with the same rate as in the last 3-5 years, it is estimated that the coastline will reach the groyne ends at the latest by 2028.

* İlgili yazar / Corresponding author: ahmet.apaydin@giresun.edu.tr, +90-454-310-4166

Alıntı / Cite

Apaydın, A., Durmaz, M., (2021). Giresun-Piraziz Arasında Karadeniz Sahil Yoluna Bağlı Kıyı Çizgisi Değişimi Ve Güncel Plaj Oluşumları, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 9(1), 150-166.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

A. Apaydın, 0000-0002-6437-7208
M. Durmaz, 0000-0002-6565-6639

Makale Süreci / Article Process

Başvuru Tarihi / Submission Date	28.10.2020
Revizyon Tarihi / Revision Date	18.12.2020
Kabul Tarihi / Accepted Date	07.01.2021
Yayın Tarihi / Published Date	30.03.2021

1. Giriş (Introduction)

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde kıyılar turizm başta olmak üzere (Güney ve Polat, 2015) değişik amaçlarla yapılaşma, karayolu inşaatı (Akyol vd., 1997), rekreasyon amaçlı dolgu yapılarak yer kazanma (Kadioğlu 2004), malzeme dökülmesi, kıyılardan kum-çakıl malzeme alınması ve yanlış imar uygulaması (Aykut vd. 2005) vb. nedenlerle baskı altındadır (Akça, 2004). Bunun sonucunda birçok yerde kıyıların doğal yapısı bozulmakta (Sesli vd. 2002; Şimşek ve Korkut, 2009; Özçelik 2017), ekolojik koşullar değişmekte, taşkın ve deniz basması gibi olumsuz sonuçlar meydana gelmektedir. Kıyılarda önemli olumsuzluklardan biri de plajlarda küçülme ve hatta tamamen yok olmasıdır. Bunun ana nedeni otel, pansiyon veya benzeri dinlenme-eğlenme amaçlı yapıların ve bu yapılar arası yolların plajları işgal etmesi, kıyı boyunca inşa edilen karayollarının yer yer plajlardan geçmesidir. Plajları olumsuz etkileyen diğer bir antropojenik unsur ise kıyı dinamiğini dengeleyen ve plajların dalga ve akıntı etkisiyle aşınmasına engel olan akarsulardan malzeme alınması (Dipova 2016; Apaydın vd. 2019), sediment tutucu yapılar, barajlar (Yılmaz, 2005), HES'ler inşa edilmesi gibi nedenlerle denize taşınan sediment yükünün azalmasıdır.

Yukarıda değinilen olumsuzlukların hemen hemen tamamı Karadeniz Sahil Yolu (KSY) güzergahı boyunca yer yer görülmektedir. İlk büyük ihalesi 1987 yılında yapılan ve 1990'lı yılların sonlarında inşaatı hızlanan Karadeniz sahil yolu resmi olarak 2007 yılında hizmete açılmıştır. Samsun'dan Sarp'a kadar çoğunlukla kıyı boyunca inşa edilen söz konusu yol, ulaşımda sağladığı rahatlığa rağmen birçok yönden tartışma konusu olmuştur. Eleştirilerden en önemlisi kıyı tahribatıdır (Uzun 1998, 2000; Duru, 2003; Arslan ve Özalp, 2018). Bu tahribat bazı yerlerde denizin doldurulması, bazı yerlerde ise karada doğal topoğrafyanın değiştirilmesi ve bitki örüsünün zarar görmesi şeklindedir. Sahil boyunca sıralanmış irili-ufaklı kentlerin deniz ile bağlantısının kesilmesi ve kıyı estetiğinin bozulması da ayrı bir eleştiri konusu olmuştur. KSY'nun bir diğer olumsuz özelliği de, arkasındaki topoğrafyaya göre daha yüksek bir dolgu niteliğinde olduğundan yüzeysel drenaja karşı bir bariyer gibi davranmasıdır. 2019 yılı Ağustos ayında gerçekleşen aşırı yağışlarda Terme sanayi sitesi bölgesi ve doğusunda yüzeysel suların Karadeniz sahil yolu arkasında göllenmesi bunun en somut ve güncel örneğidir.

Karadeniz sahil yolunun yukarıda kısaca değinilen ve artık geri dönüşü olmayan çevresel etkileriyle birlikte, nispeten olumlu sayılabilecek iki husus vardır. Bunlardan birincisi, sahil boyunca yer yer mahmuz şeklinde dalgakıranlar inşa edilerek plajların zamanla genişlemesi ve hatta yeni plajların oluşması, ikincisi de bölgenin iklimi sayesinde doğanın bitki örtüsü yönüyle kısa zamanda kendini yenileyebilmesidir. Öyle ki, yol kenarları, yol dolgusu yamaçları, balıkçı barınakları ve mahmuzlar için yapılan dolgular ağaç ve otsu bitkilerle kaplanmıştır.

Çalışma alanı, Giresun ile Piraziz arasındaki kıyı bölgesidir (Şekil 1). KSY inşaatı kapsamında kıyı boyunca yol dolgusunu korumak ve plaj oluşumunu sağlamak amacıyla yer yer mahmuzlar inşa edilmiştir. Bazı bölgelerde mahmuzların etkisiyle yeni plajlar oluşmuş, bazı yerlerde mevcut plajlar deniz yönünde genişlemiştir. Bazı balıkçı barınaklarının giriş yerleri istenmemesine rağmen malzeme ile dolarken, mahmuzlar inşa edilen bazı yerlerde plaj oluşumu gerçekleşmemiştir. Bu çalışmada, Giresun-Piraziz arasındaki bölgede güncel plaj oluşumları ve buna bağlı olarak kıyı çizgisi değişimleri incelenmiştir. KSY'nun büyük ölçüde tamamlandığı tarihten (2006) bu yana değişim hızları, seçilen bazı bölgelere göre analiz edilmiş ve plaj oluşumlarına etki eden ana unsurlar incelenmiştir.

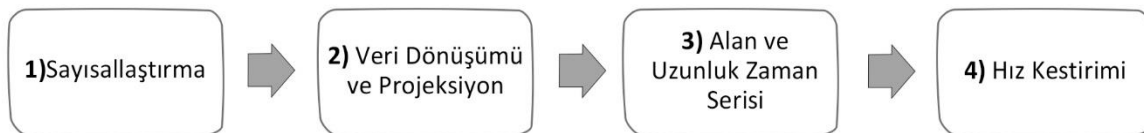


Şekil 1. İnceleme alanının bulduru haritası (Location map of the study area)

2. İnceleme ve Analiz Yöntemi (Investigation and Analysis Method)

Çalışma alanında detaylı analizlerinden önce iki günlük bir arazi çalışması ile çalışma alanının doğu ve batı sınırları belirlenmiş, KSY ile balıkçı barınakları, dalgakıranlar ve plajların genel durumu incelenmiştir. KSY öncesi durum 1956 tarihli askeri hava fotoğrafları (DSİ arşivinden alınmıştır) ve G40 paftası içindeki 1/25000 ölçekli topografya paftalarından faydalanılmıştır. KSY inşaatından sonra zamana bağlı değişimler ise uydu görüntülerinden faydalanılarak analiz edilmiştir.

Alansal değişim ve plaj genişleme (kıyı çizgisi ilerleme) hızlarının kestirilmesi için kullanılan akış Şekil 2’de verilmiştir. Birinci adımda hızların kestirilmesi için gerekli zaman serileri Google Earth Timelapse yeteneği (Google Earth Pro, 2020) kullanılarak 2006 yılından bu yana belli aralıklarla güncellenmiş uydu görüntülerinden sayısallaştırma tekniği ile elde edilmiştir. Sayısallaştırma CNES/Airbus ve Maxar Technologies tarafından sağlanan 2006-2020 arası uydu görüntüleri üzerinde Google Earth Pro çizim araçları kullanılarak yapılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen bölgeler Bölüm 5.2’de tanımlanmıştır. Her bir bölge için 10 ile 16 arasında değişen sayıda farklı tarihli uydu görüntüsü sayısallaştırmada kullanılmıştır. Sahil yolu ve mahmuz gövdelerinde yıllara göre uydu görüntülerinde değişmeyen noktalar (tabela, bina, köprü v.b.) belirlenmiştir. Bu noktalara dayalı olarak denizin kara ile temas ettiği noktalar ile kıyı sayısallaştırmaları tamamlanmış ve KML formatında kaydedilmiştir. İkinci adımda sayısallaştırma ile elde edilen poligonlar ogr2ogr (GDAL, 2020) yazılımı ile her bir mahmuz arası için ayrı ESRI Shape formatında dosyaya dönüştürülmüştür. Her ara için oluşturulan ve WGS84 datumundaki (EPSG:4326) dosyalar alan ve uzunluk hesapları için GeoPandas kütüphanesi (GeoPandas, 2020) kullanılarak WGS84 UTM 37 dilimine (EPSG:32637) projekte edilmiştir. Üçüncü adımda mahmuz aralarının yıllara göre alan ve plaj genişlikleri Python programlama dilinde yazılmış bir betik ile hesaplanıp, zaman serisi olarak MS Excel dosyalarına aktarılmıştır. Dördüncü ve son adımda lineer regresyon yöntemiyle $m^2/yıl$ cinsinden alansal değişim, belirli hatlarda $m/yıl$ cinsinden plaj genişleme (kıyı çizgisi ilerleme) hızı kestirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, görsel olarak ve Google Earth Pro analizi ile örneklem yapılarak doğrulanmıştır.



Şekil 2. Veri işleme akış şeması (Flow chart of the data proces)

3. Deniz Kıyılarında Aşınma ve Birikme Mekanizması (Erosion and Sedimentation Processes along the Coastline)

Kara ile su ortamı arasında geçişi temsil eden kıyılar (Cirirtci ve Türk, 2019) kendine özgü birçok dinamik sürece sahne olmaktadır (Mahboob and Atif, 2016; Kadioğlu vd. 2019). Deniz veya okyanus kıyılarında dalga ve akıntı etkisiyle aşınma (erozyon) ve bunun tersi bir mekanizma olan birikme söz konusudur. Aşınma, karadan (araziden) kayıp, birikme ise kazanç olarak kabul edilebilir. Başka bir ifadeyle aşınma, kıyı çizgisinde karaya doğru gerileme, birikme ise denize doğru ilerleme ile sonuçlanmaktadır. Ancak kıyı dinamiği bu kadar basite indirilecek bir husus olmayıp, doğal ve yapay unsurların etkilerinin birlikte ele alınması gereken çok yönlü bir olaydır.

Deniz kıyılarında aşınma rüzgara bağlı olan akıntı ve dalga etkisiyle oluşmakta ve bu süreçte kıyı topoğrafyası ve morfolojisi ile jeolojisi ana faktör olarak bilinmektedir. Örneğin kıyı boyunca dik falezler, aşınmaya duyarlı ayrılmış kayalar ve özellikle kireçtaşı ve dolomit gibi kolay çözünebilen karbonatlı kayaların bulunması kıyı erozyonunu hızlandırmaktadır (Dipova 2005). Kıyılarda plajların oluşmasında denize dökülen akarsuların taşıdığı malzemenin etkisi önemlidir. Akarsuların denize malzeme taşınması aynı zamanda var olan plajların aşınmaya karşı sürdürülebilir bir şekilde korunması için vazgeçilmezdir. Örneğin, Antalya'nın batısında denize dökülen Boğaçay vadisinden kum-çakıl ocakları vasıtasıyla malzeme alınması Konyaaltı plajında kayıplara neden olmuştur (Dipova 2016; Apaydın vd. 2019). Akarsuların taşıdığı sedimentin denizde çökmesi ve dinamiği akıntı yönünün yanı sıra dalga dinamiğine de bağlıdır. Buna göre sediment taşınımı kıyının ön ve yakın kesimlerinde farklılıklar gösterir. Nitekim yakın kıyıda daha çok sürüntü halinde taşınım görülürken, ön kıyıda sürüntü ve askı hareketi biçiminde olmaktadır (Kırkgöz, 2002).

Akarsular tarafından denize taşınan malzemenin çökmesinde kıyı batimetrisi de belirleyicidir. Sığ sularda çökelim kıyıya yakın gerçekleşmekte, derin ve eğimli batimetriye sahip sularda malzeme taşınımı kıyıya nispeten daha uzak bölgelere kadar gidebilmektedir. Kıyılarda plaj oluşumunda veya mevcut plajların aşınmaya karşı korunmasında denize taşınan malzeme miktarı, niteliği ve sürekliliği, kıyı batimetrisi ile birlikte dalga ve akıntı dinamiğinin etkisi ana unsurlardır. Bu ana faktörlere ek olarak, doğal dalgakıran şeklindeki sık aralıklı iki burun arası küçük koylar, plajların oluşumu için uygun yerlerdir. Kıyı şeridinde yukarıdaki öğelerden biri veya birkaçının oluşmaması plajların yetersiz kalması veya yeterli konforda oluşmaması demektir (Gökçe ve Özcan, 2014).

Plaj oluşumunu sağlamak veya mevcutların aşınarak yok olmasını önlemek için bazı yapay yöntemler de uygulanmaktadır. Bunlardan biri, kıyıda inşa edilen mahmuz şeklindeki dalgakıranlardır. Çoğunlukla T şekilli olan mahmuzlar kıyı boyunca belirli aralıklarla kıyı çizgisine dik olarak çoğunlukla kaya bloklarıyla inşa edilirler. KSY boyunca inşa edilen 350 civarındaki mahmuzlar (çoğunlukla T ve bazen L şekilli) karayolu ve plajların korunması veya yeni plaj oluşumlarında önemli rol oynamaktadır (Süme, 2007; Kadioğlu ve Güner, 2018).

4. Çalışma Alanının Yeri ve Genel Özellikleri (Location and General Features of the Study Area)

Çalışma alanı, KSY'nun Giresun limanı ile Piraziz arasındaki 21 km'lik kısmıdır. Bu kesimde KSY bazı yerlerde kara üzerinde, bazı yerlerde kıyı boyunca, bazı kesimlerde ise deniz doldurularak inşa edilmiştir (Şekil 3). KSY boyunca doğudan batıya doğru Giresun merkez (Çıtlakkale, Teyyaredüzü, Güre, Erikliman, Yalıköy mahalleleri), Küçükklü, Talipli, Burunucu köyleri, Bulancak, ve Piraziz yerleşimleri bulunmaktadır. Kıyı boyunca irili ufaklı 5 adet balıkçı barınağı, 40 adet "T" mahmuz bulunmaktadır.

1981-2010 iklim periyodu verilerine göre Giresun kıyı bölgesinde Aydeniz, Thonrthwaite ve De Martonne'a göre "nemli", Erinç'e göre "çok nemli", Köppen-Trawertha göre "kış ılık, yazı çok sıcak ve her mevsim yağışlı iklim" hüküm sürer. Giresun meteoroloji istasyonunda 1929-2019 yılları arasında kaydedilen verilere göre Giresun'da yıllık ortalama yağış 1287,8 mm, yıllık ortalama sıcaklık 14,1 °C, yağışlı gün sayısı 160, en yağışlı ay Ekim (163,7 mm), en kurak ay Mayıs (67,7 mm) dir (www.mgm.gov.tr, erişim tarihi: 19 Eylül 2020).

Bölgedeki akarsular, Doğu Karadeniz Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarından doğarak birbirine çok yakın mesafelerden (2-7 km. aralarla) Karadeniz'e dökülmektedir. Çoğunlukla dar ve derin vadiler boyunca uzanan akarsuların bazılarının yatağı sahile yakın bölgelerde kısmen genişlemektedir. Piraziz-Giresun arasında her mevsim akışı olan akarsular batıdan doğuya doğru Piraziz Deresi, Domuz Deresi, Pazar Suyu, İncivez Deresi, Karadere, Bulancak Deresi, Erikliman Deresi, Küçükgüre Deresi, Büyükgüre Deresi ve Batlama Çayı'dır. Bunların en önemlileri olan Pazar Suyu 64 km, Batlama Çayı 33 km, Büyükgüre 20 km ve Küçükgüre 15 km uzunluğa sahiptir. Bu akarsuların debisi, bahar ve yaz aylarında artan yağış ve eriyen kar sularıyla yükselmektedir. En büyük iki akarsudan Pazarsuyu'nun ortalama debisi 21,4 m³/s, Batlama Çayı'nın ise 4,4 m³/s'dir (Giresun Valiliği, 2012). Kıyı boyunca devam eden kara yolu tarafından köprülerle geçilmiş olan söz konusu akarsular, özellikle şiddetli veya uzun süreli sağanaklardan sonra taşmakta, bazen de üzerlerindeki köprüleri tahrip ederek ulaşımın

aksamasına neden olmaktadır (Uzun, 2000). Bu akarsular sık sık meydana gelen sellerle (Avcı ve Sunkar, 2015, 2018; s Yurt, 2013) denize bolca malzeme getirmektedirler.

Giresun-Piraziz arasındaki 21 km KSY'nun Giresun, Bulancak ve Piraziz şehir içlerindeki kısımları eski sahil yolunun deniz tarafı doldurulmak suretiyle ayrı bir yol olarak, şehir dışındaki kısımlar ise eski yolun genişletilmesi ve kısmen yükseltilmesi şeklinde inşa edilmiştir. Bu yolun yaklaşık 8 km'si kara üzerinde, 13 km'si deniz içindeki dolgu üzerindedir. Kara üzerinden geçtiği yerler falez gerisi veya falez üstleridir. Yol, Giresun kenti batısında şehir plajları üzerinden geçirilmiştir. Bu bölgede KSY boyunca hakim bitki örtüsü fındık ve diğer meyve ağaçları ile kışın yapraklarını döken kızılâğaç, akçaağaç gibi ağaçlardan ibarettir. KSY kenarında ve bölünmüş yol arasındaki boşlukta dikilmiş ağaçlar ile kendiliğinden büyüyen ağaçlar ve otsu-dikenimsi bitkiler hakim olmuştur.



Şekil 3. Piraziz-Giresun arasında KSY'nun karada, deniz içinde ve plajlardan geçtiği kısımlar (The parts of Piraziz-Giresun where the KSY passes on land, sea and beaches)

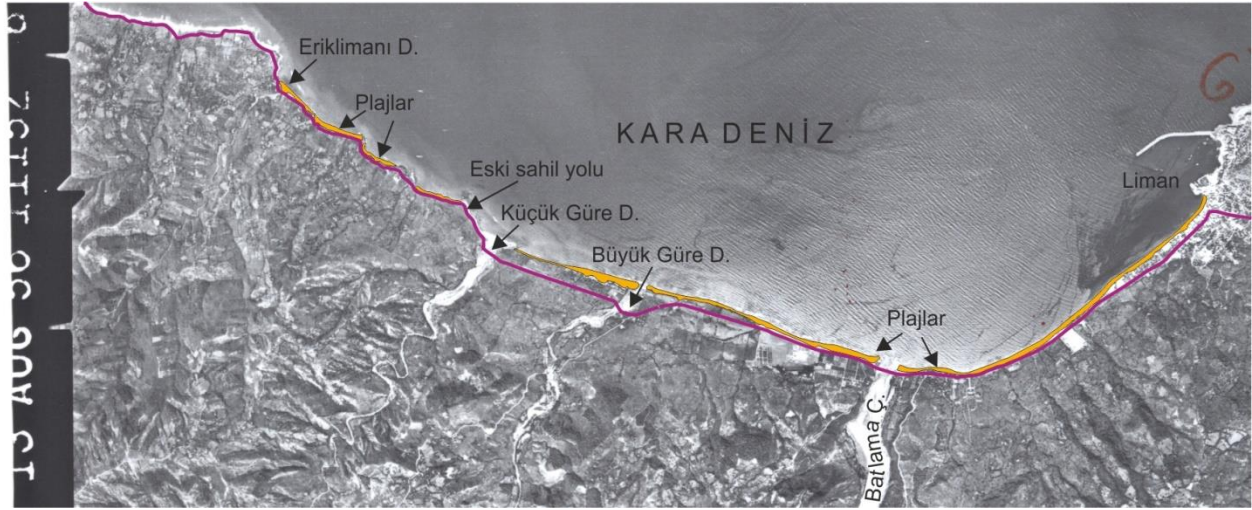
5. Elde Edilen Bulgular (Findings)

5.1. KSY'nun Kıyı Çizgisi ve Kıyı Dinamiğine Etkisi (Effects of the KSY on the Coastline and Dynamics)

Ülkemizde, yürürlükte olan 3621 sayılı ve bu kanunun bazı maddelerinde değişiklik yapılmasına dair 3830 Sayılı Kıyı Kanunu'na göre, deniz sahillerinde suyun kara parçasına değdiği noktaların birleşmesinden oluşan, meteorolojik olaylara göre değişen doğal çizgi "kıyı çizgisi", alçak-basık kıyı özelliği gösteren kesimlerinde kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturduğu kumsal ve kıyı kamularından oluşan kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık benzeri alanların doğal sınırı; dar- yüksek kıyı özelliği gösteren kesimlerinde ise şev ya da falezin üst sınırı ise "kıyı kenar çizgisi" olarak adlandırılmıştır. Kıyı ise kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki alandır. Kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak en az 100 metre genişliğindeki alan ise "sahil şeridi"dir. Yapılan çalışmada, KSY'nun Giresun-Piraziz arasındaki bölgede kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi ve sahil şeridi ile ilişkisi konusunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Çalışma alanında yer yer dik ve dike yakın falezlerin bulunduğu yerlerde, falez önlerinde plajlar yoksa kıyı çizgisi kıyı kenar çizgisi ile neredeyse çakışmaktadır. Bu kısımlarda KSY falezin hemen üzerinden, çoğunlukla da kıyı çizgisine çok yakın olmak üzere sahil şeridinden veya biraz gerisinden geçirilmiştir. Çok sınırlı olarak iki çizgi arasında çoğunlukla 100 m'yi geçmeyen kıyı (çoğunlukla plaj ve akarsu ağızı alüvyon düzlükleri) bulunmaktadır. KSY, bu kesimlerde bazı yerlerde "kıyı" alanına girmiş, hatta bazı bölümlerde deniz doldurulmak suretiyle doğal kıyı çizgisi denize doğru ötelenmiştir. Söz konusu yol, sahil şeridinin kara tarafına neredeyse hiç geçmemektedir. Yer yer sahil şeridi, yer yer kıyı ve deniz içinde dolgu yapılarak inşa edilen KSY'nun inceleme bölgesinde kıyı boyunca yaptığı değişiklikler şu şekildedir:

- 1- Kıyı çizgisi (denizin doldurulması) ve kıyı kenar çizgisinin (plaj ve düzlüklerde) bozulması/ihlali: Bu durum Giresun şehir geçişi ve Bulancak ile Piraziz arasında söz konusudur. Aslında Giresun şehri batı kıyısında, Batlama Çayı liman arasında KSY'ndan önce de plaj ve denizde doğu yapılmıştır. Bu olaydan önceki durumu gösteren 1956 yılına ait hava fotoğrafında (DSİ Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Dairesi arşivinden alınmıştır) bu kesimde kesintisiz bir plaj bulunduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4). Batlama Çayı doğusundaki eski kumsallar karayolu yapımı sonucu meydana gelen kıyı dolgusu altında kalmıştır (Şekil 5).

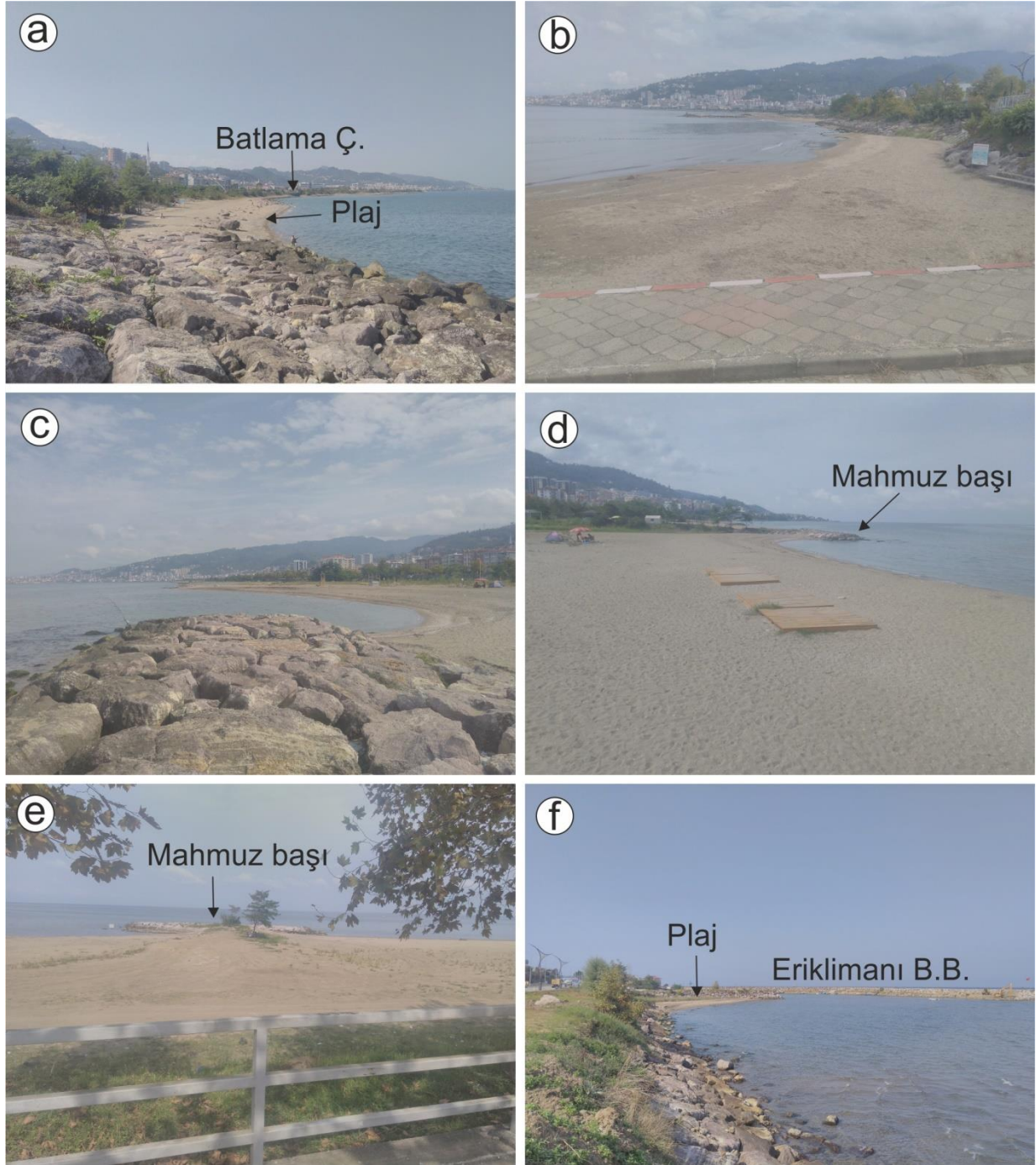


Şekil 4. Giresun batısında eski hava fotoğrafında (13.08.1956 tarihli uçuş) plajların konumu (The location of the beaches in the old aerial photograph (flight dated 13.08.1956) in the west of Giresun)



Şekil 5. KSY'nun deniz içi dolgularından görüntüler (a: Giresun Limanı ile Batlama Çayı arası, b: Bulancak sahili, foto: Ahmet Apaydın, 26.09.2020) (Images from KSY's sea fillings (a: Between Giresun Port and Batlama Stream, b: Bulancak beach, photo: Ahmet Apaydın, 26.09.2020)

- 2- Karada denize doğru doğal yamaç eğiminin ve deniz tabanı batimetrisinin değişmesi: Yolun tamamında kenarlarda veya denizde dolgu yapılarak topoğrafik görünüm değişmiştir. Denizin doldurulduğu kısımlarda ise kıyı çizgisi ilerlemiş, ayrıca mahmuzlar arasında ve bazı balıkçı barınakları (örneğin Erikliman balıkçı barınağı) kenarlarında yeni plajlar oluşarak ve ayrıca mevcut plajlar genişleyerek kıyı batimetrisini değiştirmiştir (Şekil 6).
- 3- Dik yamaçlarda kazılar nedeniyle topoğrafyanın değiştirilmesi: Eğimli arazilerin bulunduğu Erikliman-Bulancak arasındaki bölgede kazılarla ve kazı sonrası dolgu ile doğal topoğrafya değişmiştir.



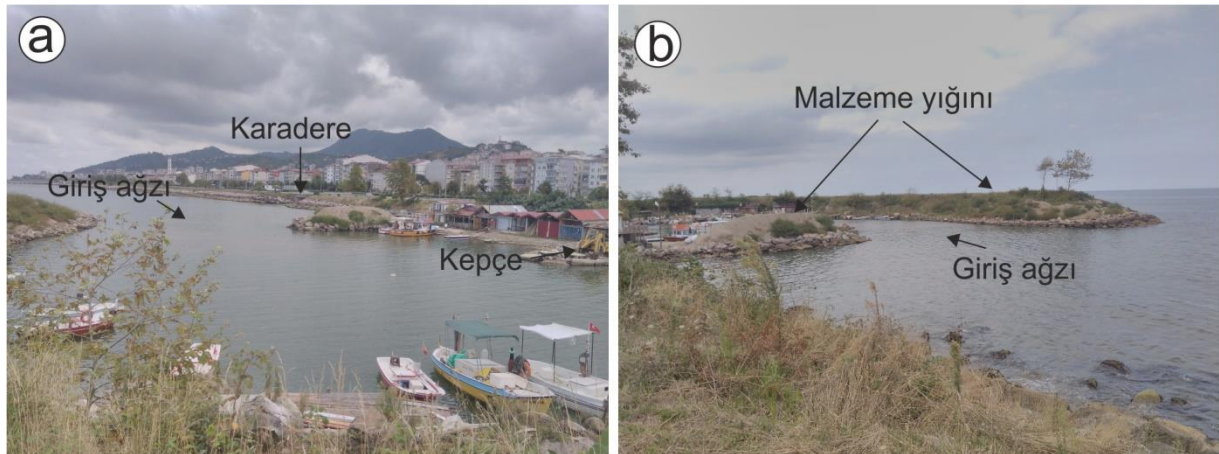
Şekil 6. Batlama Çayı doğusunda KSY dolgusu eteğinde güncel plaj oluşumu (a), Emniyet Plajı doğusunda genişlemekte olan plaj (b), Teyyaredüzü-Güre bölgesinde KSY ile birlikte inşa edilen mahmuzlara bağlı olarak genişlemekte olan uzun plajlar (c,d,e), Erikliman balıkçı barınağı doğusunda KSY dolgusu ve ilerisinde yeni plaj oluşumu (f) (Foto: Ahmet Apaydın, 26.09.2020)(Current beach formation at the foot of the KSY embankment in the east of Batlama Stream (a), the beach that is expanding to the east of the Emniyet Plajı (b), the long beaches that are expanding due to the groynes built with the KSY in the Teyyaredüzü-Güre region (c, d, e), Erikliman fishing shelter KSY embankment in the east and a new beach formation beyond (f) (Photo: Ahmet Apaydın, 26.09.2020)

- 4- Doğal akarsu ve kıyı dinamiğinin yol dolgusu, mahmuzlar, balıkçı barınakları, kıyı çizgisindeki köprü ve menfez yapıları ile değiştirilmesi: Kıyı boyunca eski yol dolguları ve KSY dolgusu nedeniyle kıyı çizgisi ilerlediğinden, akarsuların boyu uzamıştır. Başka bir ifadeyle, özellikle Batlama, Küçük ve Büyük Güre dereleri ile Bulancak-Piraziz arasında Karadere, İncivez ve Pazar suyunun denize ulaşımı bariz bir şekilde ötelenmiştir. Eskiden daha geride ve nispeten daha yüksek bir eğimle denize ulaşan bu akarsular, KSY yapıldıktan sonra uzaklaşan Karadeniz'e gerideki doğal yatağına göre daha düşük bir eğimle, KSY dolgusu içinde köprü menfezlerinden geçerek daha uzakta ulaşmaktadır. Ayrıca, KSY'nun geçtiği deniz kıyısındaki köprülerin altında, hem eğimin düşük olması, hem de dalga etkisiyle malzeme birikerek menfez açıklığının daraldığı gözlenmiştir (Şekil 7). Giresun-Piraziz arasında çoğunlukla plaj bölgelerinde ve KSY'nin deniz doldurularak geçtiği yerlerde inşa

edilen mahmuzlar ve balıkçı barınakları da kıyı dinamiğini değiştirmiştir. Akarsu ağızlarına yakın olan ve giriş ağızları akarsu tarafına dönük olan balıkçı barınaklarının (örneğin ağız Erikliman deresine bakan Erikliman balıkçı barınağı ve Karadere'ye bakan Bulancak balıkçı barınağı) giriş ağızları ve içinin malzeme ile dolması değişen kıyı dinamiğinin bir sonucudur (Şekil 8). Sığılan balıkçı barınaklarının sallama kepçelerle sık sık temizlenmesi de bu dinamığa ayrı bir etki olarak değerlendirilebilir.



Şekil 7. Karadere (a) ve İncivez (b) deresinde KSY köprüsü altında dalga etkisi ve düşük eğime bağlı malzeme birikmesi sonucu daralan menfezler (Foto: Ahmet Apaydın, 25.09.2020) (In Karadere (a) and İncivez (b) creeks, the culverts narrowing as a result of material accumulation due to wave effect and low slope under the KSY bridge (Photo: Ahmet Apaydın, 25.09.2020))



Şekil 8. Balıkçı barınaklarında sediment malzemenin temizlenmesine bir örnek: Bulancak balıkçı barınağı (çıkarılan malzeme mahmuzlar üzerine depolanmıştır) (Foto: Ahmet Apaydın, 25.09.2020) (An example to excavation of the sediments in the fishermen's shelters: Bulancak fishing shelter (the extracted material was stored on groynes) (Photo: Ahmet Apaydın, 25.09.2020))

- 5- Denize olan yüzeysel drenajın engellenmesi (yol dolgusunun bariyer yapması ve menfezlerin ve köprü açıklıklarının aşırı yağışlarda yetersiz kalması): KSY, arkasındaki doğal arazi kotundan yüksek dolgu üzerindedir. Bu nedenle kıyı bölgesinde özellikle eğimin düşük olduğu bölgelerde yağış sularının doğrudan denize ulaşımına bir bariyer şeklinde engel olarak bu suların menfezlere, derelere veya şehir içlerinde mazgallara yönlendirmektedir. Akış yolunun uzaması, mazgalların veya menfezlerin tıkanması sonucunda yol dolgusu gerisinde göllenmeler olabilmektedir. Bu göllenmeler şiddetli ve uzun süreli yağışlarda yerleşim bölgelerinde yatağına sığmayarak taşan derelerin etkisine artı bir olumsuzluktur. Bu olay Giresun batısı ve Bulancak-Piraziz arasında zaman zaman gerçekleşmektedir.
- 6- Plajların küçülmesi, bozulması: KSY, başka bölgelerde olduğu gibi Giresun batısındaki plajları da kısmen tahrip etmiştir. Aslında, sadece KSY değil, onun öncesinde inşa edilen eski yol, Giresun limanından Güre'ye kadar çoğunlukla eski doğal plaj üzerindedir.
- 7- Kent estetiğinin bozulması, kent ile deniz arasındaki bağlantının yol ile kesilmesi-zorlaşması: Bu durum inceleme alanındaki üç büyük yerleşim olan Giresun, Bulancak ve Piraziz için de söz konusudur.

8- Ağaç kesilmesi-bitki örtüsü tahribatı: KSY'nun inceleme bölgesinde belki de en hafifi denebilecek tahribattır. Çünkü her mevsim yağışlı ılıman iklime sahip bu coğrafyada doğa bitki örtüsü yönüyle kendini çok kolay yenilemektedir: Yol dolgusunun denize bakan yamaçlarında, balıkçı barınakları ve hatta mahmuzlar üzerinde bile ağaçların ve otların büyümesi bunun olumlu göstergesidir.

5.2. Güncel Plaj Oluşumları ve Kıyı Çizgisi İlerleme Hızı (Current Beach Formation and Advance Rate of the Coastline)

Çalışma bölgesinde; mevcut plajlar, mahmuzların yerleri, denize ulaşan akarsular, kıyı uzanımı ve kıyı boyunca bulunan diğer yapılar ile güncel plaj oluşumları göz önüne alınarak dikkate değer 10 bölge incelenmiştir (Şekil 9). Bu bölgelere ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 9. Mahmuz, eski plaj ve yeni plaj oluşumlarına göre belirlenen bölgelerin 7.8.2019 tarihli Google Earth görüntüsü üzerinde çizilen sınırları (The locations of the regions determined according to the groynes, old beach and new beach formations drawn on the Google Earth image dated 7.8.2019)

Tablo 1. Giresun-Piraziz arasında belirlenen inceleme bölgelerine ait bilgiler (Data on the studied locations between Giresun and Piraziz)

No	Yer	Kıyı Uzanım	Top. Uzunluk (m)	Mahmuz Sayısı	Mahmuz Aralığı (m)	Mahmuz Boyu (m)	Güncel Plaj	Akarsu
1	Piraziz	D-B	1460	14	52-188	72-98	Çok az	-
2	Piraziz	D-B	545	4	150-175	110-130	Çok az	-
3	Maden	D-B	610	4 (doğusunda balıkçı barınağı)	185-215	108-115	Az	Pazar suyu
4	Bulancak batısı	KB-GD	(Plaj) 480	Yok (batısında balıkçı barınağı)	-	Plaj genişlik 120	Var	Küçük iki dere
5	Küçüklü	D-B	860	Yok (doğusunda balıkçı barınağı)	-	-	Yok	-
6	Erikliman	KB-GD	200	1 (batısında balıkçı barınağı)	-	97	Var	Erikliman D.
7	Erikliman	KB-GD	315	Yok (doğusunda doğal burun)	-	-	Yok	-
8	Erikliman	KB-GD	250	3	90-158	68-90	Var	Çok küçük iki dere (kapalı menfez)
9	Giresun Plajları (Güre)	KB-GD	1750	11	155-360	110-140	Var	Büyük Güre D, Küçük Güre D.
10	Batlama ağzı	KB-GD	1530	4	185-320	100-130	Batıda az, doğuda var	Batlama Ç.

1 No.lu Bölge (Piraziz): Piraziz balıkçı barınağı doğusunda D-B uzanımlı düz bir hat boyunca uzanır. Batı kıyısı KSY deniz dolgusu, doğu tarafı ise doğal kıyıdan ibarettir. Batıda uzun (98 m) ve geniş aralıklı (188 m) 4 adet mahmuz, doğuya doğru devamında ise daha kısa (72 m) ve daha sık aralıklı (52 m) mahmuzlar bulunmaktadır. 2006 yılından itibaren Google Earth görüntüleri üzerinde yapılan incelemede, seyrek aralıklı mahmuzların olduğu bölgede plaj oluşumunun hiç gerçekleşmediği, doğu tarafta ise mahmuz diplerinden başlayarak zamanla yavaş yavaş plaj oluştuğu görülmektedir. Ancak, mahmuz araları henüz dolmamıştır.

2. No.lu Bölge: Sivri olmayan iki burun arasında dört adet mahmuzun bulunduğu bölgedir. Mahmuz diplerinden başlayan yavaş bir plaj oluşumu söz konusudur. En batıdaki mahmuzun uzanımı solundaki kıyıya neredeyse paralel olduğundan, mahmuz ile doğal kıyı arası hızla dolarak plaj oluşumu gerçekleşmiştir.

3 No.lu Bölge: Pazar Suyu ağzında olan bu bölgede 4 adet mahmuz ve mahmuz aralıkları kadar mesafede olmak üzere, doğu tarafta balıkçı barınağı dolgusu bulunmaktadır. Bölgenin batısında ise yayvan bir doğal burun bulunmaktadır. Denize yoğun malzeme taşıyan Pazar Suyu, mahmuzların ortasından denize ulaşmasına rağmen her iki tarafta da hızlı bir plaj oluşumu gerçekleşmemiştir. Sadece doğudaki balıkçı barınağının batı kenarında plaj oluşumu başlamıştır.

4 No.lu Bölge: 3 no.lu bölgenin doğusunda bulunan balıkçı barınağının doğusundadır. Yol dolgusunun kavisli bir kıyı oluşturduğu bu bölgede balıkçı barınağı kaya dolgusunun dış kısmında plaj oluşumu görülmektedir. Aslında Piraziz ile Erikliman arasındaki balıkçı barınaklarında, çoğunlukla giriş ağzına yakın derelerin getirdiği malzemenin de etkisiyle sığlaşma sorunu bulunmaktadır. Kayıkların barınağa giriş-çıkışının sağlanabilmesi için en azından giriş ağzında belli bir şeridin sallama kepeçlerle malzeme alınması suretiyle temizlenmektedir.

5 No.lu Bölge: Küçüklü plajının bulunduğu bölgedir. Burada mahmuz inşa edilmemiştir. Batıdaki doğal burun ve doğudaki Yalıköy balıkçı barınağı arasında bir koy şeklindedir. Bu bölgede KSY plaj kenarında 3-4 m yüksekliğindeki duvarın gerisinden geçmektedir. 1956 yılına ait hava fotoğrafında (bkz. Şekil 3) burada plaj bulunduğu anlaşılmaktadır. Ancak kıyı çizgisinde KSY'den sonra bir değişme gözlenmemiştir.

6 No.lu Bölge: Erikliman balıkçı barınağının giriş ağzı tarafında dar bir bölgedir. Balıkçı barınağının kıyıya dik olan kısa dolgusunun kenarı ve doğuya doğru Erikliman Deresi ağzında güncel plaj oluşumu gözlenmektedir.

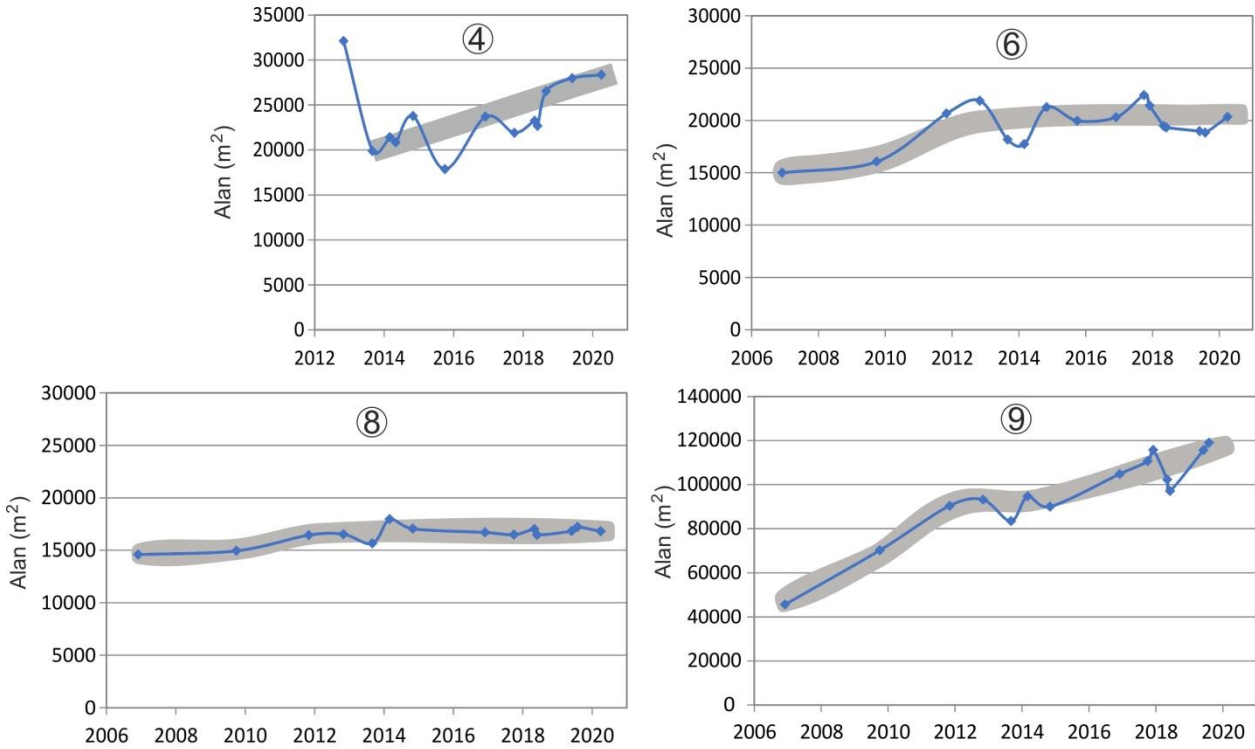
7 No.lu Bölge: Erikliman'da sahil evlerinin önündeki plajdır. Doğusunda falezli bir burun ile sınırlanmıştır. Bu bölgede KSY plajın gerisinde sahilden geçmektedir. Yolun plaja doğrudan bir etkisi olmamıştır. Kıyı çizgisinde KSY'den sonra bir değişme gözlenmemiştir.

8 No.lu Bölge: Erikliman'ın Gaziler mahallesi tarafında üç adet mahmuz arasında KSY öncesinde de var olan küçük bir plajdır. KSY plajın gerisinde, 5-6 m yükseklikteki dolgu ve falezin arkasından geçmektedir. Mahmuzlar KSY'dan sonra plajları korumak amacıyla inşa edilmiştir. Mahmuz yapımından sonra plaj genişlemiş ve kıyı çizgisinde bir ilerleme meydana gelmiştir.

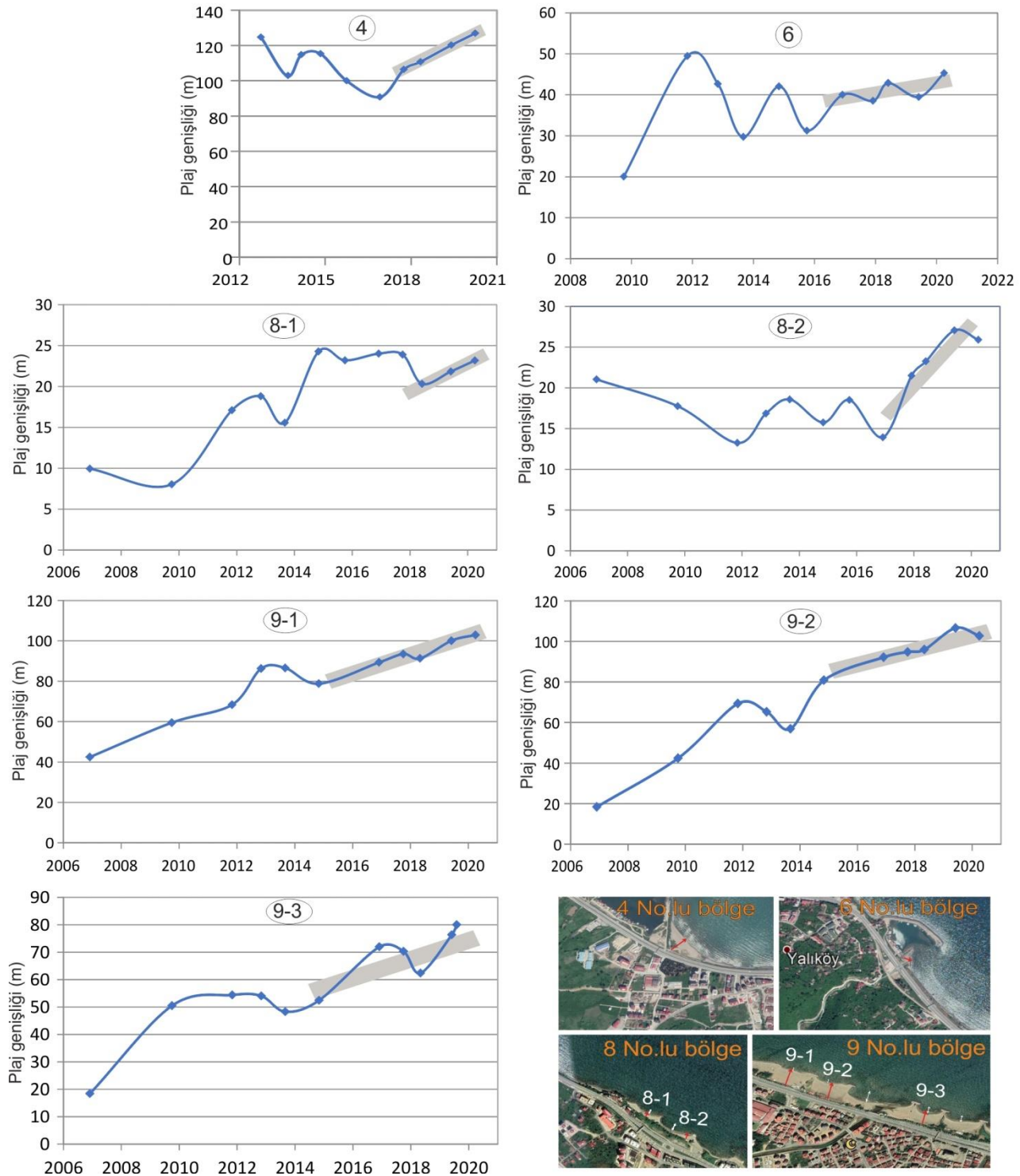
9 No.lu Bölge: Giresun şehir plajlarının bulunduğu 1750 m uzunluktaki bölgedir. Burada KSY'dan önce var olan plajlar KSY dolgusu nedeniyle daralmıştır. Ancak yol kapsamında inşa edilen toplam 11 adet mahmuzlarla plajlar zamanla genişlemiştir. İnceleme alanında KSY yapımından sonra en fazla genişleyen ve buna bağlı olarak kıyı çizgisi en fazla ilerleyen plajlar buradadır. Öyle ki bazı yerlerde plaj oluşumu mahmuzların ucuna neredeyse ulaşmış durumdadır.

10 No.lu Bölge: Batlama Çayı'nın denize döküldüğü bölgenin doğu ve batısındaki yaklaşık 800 m'lik kısımdır. Doğu tarafta mahmuz yoktur, batı tarafta ise üç adet mahmuz ve bunların da batısında Emniyet mensuplarına ait dinlenme tesisleri bulunmaktadır. Mahmuzlar arasında yeni plaj oluşmamıştır, ancak batı taraftaki mahmuz ile dinlenme tesisleri arasında yeni plaj oluşumu devam etmektedir. Batlama Çayı'nın doğu tarafında ise KSY dolgusunun kıyı boyunca döküntüsü üzerinde dar ve kısa bir plaj oluşmuştur.

Piraziz-Giresun arasında KSY'na bağlı olarak güncel plaj oluşumu en fazla olan dört bölgede (4, 6, 8 ve 9 no.lu) plajlarda alansal büyüme ve kıyı çizgisi ilerleme hızlarına ait grafikler Şekil 10 ve 11'de, 9 No.lu bölgede (Giresun şehir plajları) plajların farklı yıllara ait görüntüleri Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 10. Bazı plajlarda (Şekil 8'de 4,6,8 ve 9 no.lu bölgeler) zamanla gerçekleşen toplam alansal genişlemelere ait grafikler (Graphs of the total spatial expansion over time in some beaches (regions 4, 6, 8 and 9 in Figure 8))



Şekil 11. Bazı plajların değişik yerlerinde kıyı çizgisinde zamana bağlı değişim grafikleri (kırmızı ok plaj genişliğinin ölçüldüğü, beyaz ok ise 2020 yılında kıyı çizgisinden mahmuz ucuna mesafenin ölçüldüğü hattı göstermektedir) (Time-dependent graphs on the coastline at various locations of some beaches (the red arrow shows the line where the width of the beach is measured, the white arrow shows the distance from the shoreline to the tip of the groyne in 2020))



Şekil 12. Kıyı çizgisinde en fazla ilerleme olan 9 No.lu bölgede (Giresun şehir plajları) plajların farklı yıllardaki Google Earth görüntüleri (Google Earth images of the beaches in various years in the region No. 9 (Giresun city beaches) with the highest progress on the coastline)

İnceleme alanında kıyı çizgisi değişimi ve plaj oluşumlarının yanında, inşa edilen mahmuzlara bağlı olarak lagün, tombolo veya kıyı oku gibi kıyı yapılarının oluşumu da araştırılmıştır. Yaklaşık 21 km uzunluğundaki çalışma alanında lagün oluşabilecek düz ve geniş bir topoğrafya yoktur. Ayrıca, tombolo oluşumuna neden olabilecek, kıyıya yakın bir adacık bulunmamaktadır. 9 no.lu bölgenin batı sınırında, kıyı çizgisinden en az 150-200 m ileriye kadar küçük kayalıklar bulunmaktadır. Bu kayalıkların da etkisiyle burada bir kıyı oku oluşumu gerçekleşmektedir (Şekil 13). Kıyı okunun çoğunlukla su seviyesi altında, bazen de çok az su üstüne çıkar halde görünen bu kayalıklara doğru ilerlemeye devam etmesi güçlü bir ihtimaldir. Bu kesimde, plaj genişlemesi mahmuzların ucundan sonra da kayalıklara doğru devam edecek ve kayalıkları örtecek gibi görünmektedir.



Şekil 13. 9 no.lu bölgenin batısında kıyı oku oluşumu (Coastal arrow formation in the west of zone 9)

5.3. Plaj Oluşumunda Ana Etkenler (Major Effects on the Beach Formation)

Giresun batısında güncel, yani KSY inşa edildikten sonra kıyı çizgisi değişiminde (plaj oluşumu) ana faktörler aşağıda irdelenmiştir.

1-Mahmuzlar ve balıkçı barınaklarına ait dolgular: Güncel plaj oluşumunda ve mevcut plajların zamanla genişlemesinde, dolayısıyla kıyı çizgisinin ilerlemesinde ana etkenlerdir. Giresun-Piraziz arasında yeni oluşan plajların tamamı bu yapay dolgulara bağlıdır. Bazı yerlerde (örneğin, 8 ve 9 no.lu bölgeler) plajlar zamanla genişlemiş olup, kıyı çizgisi bazı yerlerde mahmuz başlarına ulaşmak üzeredir.

2-Akarsuların taşıdığı sediment malzemenin katkısı: Daha önce de değinildiği gibi, deniz kıyısında plaj oluşumunda akarsu sediment yükü etkilidir. Giresun-Piraziz arasında Karadeniz'e dökülen akarsular denize özellikle yoğun yağışlara bağlı olarak malzeme taşımaktadır. Bu malzeme akarsu ağızlarında ve özellikle giriş ağzı yakındaki derelere bakan balıkçı barınaklarında malzeme dolması ile sığlaşma ile kendini göstermektedir. Ancak, her akarsuyun denize ulaştığı bölgede plaj oluşumu gerçekleşmemekte veya aynı hızda olmamaktadır. Örneğin, Batlama Çayı'nın getirdiği malzeme 10 no.lu bölgenin batısında mahmuzlar inşa edilmesine rağmen yeni plaj oluşturamamıştır.

3-Deniz altı topoğrafyası (deniz tabanı eğimi ve su derinliği): Plaj oluşumunda denizin akarsular tarafından getirilen malzeme ile beslenmesi önemlidir ancak, bunun tek başına yeterli olmadığı Batlama Çayı'nın hemen ağzında bulunan 10 no.lu bölge en bariz örneğidir. Burada KSY inşaatıyla birlikte mahmuzlar inşa edilmesine rağmen yeni plaj oluşumu gerçekleşmiştir. Bunun en büyük nedeni deniz tabanı batimetrisi olup, bu kesimde kıyından itibaren deniz tabanı hızla derine dalmaktadır (Şekil 14). Burada KSY deniz üzerindeki dolgu üzerinden geçirilmiştir. Bu nedenle kıyı çizgisi denizin daha derin bölgesine doğru ilerlemiştir. Eski hava fotoğraflarında görülen doğal plajları oluşturan sığ kıyı bölgesinden daha derin bölgeye ötelenmiş olması nedeniyle plaj oluşumu ancak uzun zamanda oluşabilecek veya mahmuzlara rağmen belki de hiç oluşamayacaktır.

4- Doğal koruyucu burunlar: Yay görünümlü dar birer koy şeklinde olan 5 ve 7 no.lu bölgelerde plaj oluşumu her iki tarafta doğal burun olması ve kısmen de mahmuzlara bağlı olarak gelişmektedir.



Şekil 14. Piraziz-Giresun arasında incelenen lokasyonların ESRI (2020) batimetri haritasında konumları (The locations of the investigated sites between Piraziz and Giresun on the ESRI (2020) bathymetry map)

6. Sonuçlar ve Tartışma (Conclusion and Discussion)

KSY Giresun limanından şehir plajlarının doğusuna kadar deniz doldurularak, plaj bölgesinde kumsal üzerine dolgu yapılarak, plajların batısındaki Gaziler mahallesinden Bulancak girişine kadar büyük oranda karadan geçmiştir. Bulancak doğu girişinden batıdaki Pazar Suyu köprüsüne kadar olan bölgede deniz doldurularak inşa edilen yol, buradan Piraziz'e kadar kısmen karada, kısmen de deniz dolgusu üzerindedir. KSY, Bulancak-Piraziz arasında iç kısımdaki eski yol kotuna ve doğal topoğrafyaya göre 1,5-2 m yüksektedir. Genişliği minimum 28 m olan bölünmüş yol, ilave kıyı dolgusu, kent içi kaldırımları ve yürüyüş yolları ile birlikte yer yer 45-50 m'ye ulaşmaktadır. Kavşaklarda ve park, dinlenme tesisi vb. yerlerde (örneğin Giresun şehri batısında ve Bulancak'ta) toplam genişlik 100 m'nin üzerine çıkmaktadır. Buna göre Piraziz-Giresun arasında yolun deniz dolgusu ile inşa edildiği kesimlerde kıyı çizgisi 28 m ile 100 m arasında ilerlemiştir.

KSY ile birlikte inşa edilen mahmuzlara bağlı olarak, Giresun şehir plajları (9 No.lu bölge) 2006 yılından 2020 yılına kadar alansal olarak genişlemiş ve bu süre içinde orta kısımda (bkz. Şekil 11, 9-1, 9-2 ve 9-3 segmentleri) kıyı çizgisi 60-85 m ilerlemiştir. Bu bölgenin batı tarafında ilerleme mahmuz ucuna neredeyse ulaşmış durumdadır. İlerleme her yıl aynı olmamakla ve bazı yıllar gerileme olmakla birlikte, 2006 ile 2020 yılları arasında gerçekleşen kıyı çizgisi değişimine göre ortalama ilerleme hızı 4,3 m ile 6 m arasında değişmektedir. Bu plajın tamamında (Büyükgüre deresi ağı hariç) genişleme, başka bir ifadeyle kıyı çizgisindeki ilerleme hızı son beş yıldaki haliyle devam ederse en geç 2028 yılında kıyı çizgisi mahmuz uçlarına ulaşacaktır.

Kıyı çizgisinde mahmuzlara bağlı ilerleme 9 No.lu bölge haricinde 4, 6 ve 8. bölgelerde de söz konusudur. Kıyı çizgisi ilerleme hızı 4 No.lu bölgede son 8 yıl için ortalama 28 cm, ancak son dört yıllık ortalama ilerleme ise 9 m gibi yüksek bir değerdir. Kıyı çizgisinin yılda ortalama ilerlemesi 6 No.lu bölgede 2,3 m, 8 No.lu bölgede 35 cm ile 1 m arasında değişmektedir. Son 2-3 yıldaki hız ise yılda 1,4 m civarındadır. Bu bölgede kıyı çizgisinin mahmuzların ucuna ulaşması için 16 ile 32 yıl gibi uzun yıllar geçmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Halkın kullandığı 8 ve 9 No.lu bölgede plajların daha da genişletilmesi istenirse zamanı geldiğinde mahmuz boylarının uzatılması önerilmiştir.

Sahil yolunun bazı bölgelerinde doğal topoğrafyadan yüksek ve geniş olan uzun ve düz hat dolgular, akarsuların denizle buluştuğu yerde inşa edilen köprüler, belli aralıklarla inşa edilen "T" şekilli mahmuzlar kıyının doğal görüntüsünü bozmuştur. Ancak bölgenin her mevsim yağışlı ılıman iklimi sayesinde kısa zamanda kıyıda bitki örtüsü oluşmuş, yol dolgusunun Karadeniz'e bakan yamaçları ve hatta dalgakıranlar ile balıkçı barınaklarına ait dolguların üzeri bile ağaçlar ve otlar ile kaplanmıştır.

KSY sadece kıyı çizgisini değiştirmekle kalmamakta, kıyı dinamiğini de doğrudan etkilemektedir. Değişen kıyı çizgisinde inşa edilen köprülerin altında, hem eğimin düşük olması, hem de dalga etkisiyle malzeme birikerek menfezlerin daraldığı görülmektedir. Özellikle Bulancak bölgesinde söz konusu olan bu durum, kolayca tıkanma sonucu taşkın riskini artırıcı rol oynadığından, buraların yetkili kurumlarca (Belediye, DSİ ve Karayolları) sürekli izlenmesi ve gerektiğinde temizlenmesi gerekir.

Giresun-Piraziz arasında çoğunlukla plaj bölgelerinde ve KSY'nin deniz doldurularak geçtiği yerlerde inşa edilen mahmuzlar ve balıkçı barınakları da kıyı dinamiğini değiştirmiştir. Akarsu ağızlarına yakın olan ve giriş ağı akarsu tarafına dönük olan balıkçı barınaklarının (örneğin ağı Erikliman deresine bakan Erikliman balıkçı barınağı ve

Karadere'ye bakan Bulancak balıkçı barınağı) giriş ağzı ve içinin malzeme ile dolarak barınağın sığlaşması, değişen kıyı dinamiğinin bir sonucudur.

Giresun-Piraziz arasındaki bölgeyi kapsayan bu çalışmada yapılan analizler ve değerlendirmelere göre KSY inşaatından sonra yeni plaj oluşumunda veya mevcut plajların genişlemesinde T mahmuz şeklindeki dalgakıranların ve balıkçı barınaklarının etkisi başrolü oynamakla birlikte tek başına yeterli değildir. Akarsularla sediment taşınımı, deniz tabanı eğimi, su derinliği ve dalga hızı da önemli parametrelerdir. Örneğin, incelenen sahil şeridinde en büyük iki akarsudan biri olan Batlama Çayı sık sık taşmasına ve denize bolca malzeme getirmesine rağmen, KSY yapımından sonra sadece doğu tarafta dar ve kısa bir plaj oluşumu gerçekleşmiştir. 1956 yılına ait hava fotoğrafında, akarsuyun denize ulaştığı sahilin her iki tarafında plaj görülmektedir. Bu plaj eski sahil yolu (şimdiki iç yol) ve KSY altında kalmıştır. Bu bölgede güncel plaj oluşumunun yavaş gelişmesinde muhtemelen iki faktör etkilidir. Birincisi, batimetri haritalarında bu bölgenin nispeten dik eğimli ve derin olması, ikincisi de Batlama Çayı'nın akıntı hızının karaya doğru olan akıntı ve dalga etkisini kırarak kıyıya malzeme yığılmasını geciktirmesidir. Akarsuyun bu etkisi büyük bir ihtimalle Pazar suyu ağzında da söz konusudur. Çünkü buradaki 3 No.lu bölgede mahmuzlara rağmen bariz bir plaj oluşumu gözlenmemektedir. İncelenen yerlerden dikkate değer diğer bir yer de Piraziz'deki 1 No.lu bölgedir. Bu bölgede 14 adet mahmuz inşa edilmesine rağmen doğu taraftaki sık mahmuzlar arasında yavaş oluşumun haricinde belirgin plaj oluşumu gözlenmemiştir. Denize malzeme taşıyan akarsulardan epeyce uzak olan bu bölgede batimetri en doğudaki Batlama ağzındakine benzer şekilde eğimlidir. Büyük olasılıkla bu durum, plaj oluşumunu geciktirmektedir.

Sonuç olarak, Giresun-Piraziz arasında KSY inşaatı sonrasında plaj oluşumu ve buna bağlı olarak kıyı çizgisi değişiminde yerine göre farklı koşulların etkisiyle farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kıyı dinamiği bazı bölgelerde hareketlidir. Ayrıca, plaj oluşumu yönüyle bugün için stabil gibi görünen bölgelerde her an bir değişme olabileceği göz önüne alındığında, hesaplamalara göre tahmin edilen gelişmelerin ne derece gerçekleştiğini görmek için 5-10 yıl gibi kısa bir süre beklemek yeterli olacak gibi görünmektedir.

Teşekkür (Acknowledgement)

Bu çalışmada kullanılan zaman serilerinin üretiminde kullanılan uydu görüntülerine erişimi sağlayan CNES/Airbus ve Maxar Technologies ile Google firmalarına teşekkür ederiz. Verilerin hazırlanmasında ve sayısallaştırmalarda katkı sağlayan Hacettepe Üniv. Elektrik-Elektronik Müh. Öğrencisi Can Durmaz'a teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir. No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynaklar (References)

- Akça, N., 2004. Kıyı kenar çizgisinin tespiti ve uygulama sorunları, Türkiye Kıyı ve Deniz Alanları V. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları Bildiriler Kitabı, 4-7 Mayıs, Adana, 275-284.
- Akyol, N., Tüfekçi, M., Seyhan, K. ve Demir, O., 1997. Türkiye'de kıyıların kullanımı ve kamu yararı ilişkileri: Trabzon ili kıyı kullanımı ve sonuçları, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı, 24-27 Haziran 1997, Ankara. cilt.00, no.0, 195.
- Apaydın, A., Sargın, A., Keleş, A., Özbek, T., Karadeniz, C., 2019. Boğaçay Projesinin (Antalya) Yeraltı sularına ve Konyaaltı Plajına Olası Olumsuz Etkileri, 72. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiriler kitabı, 28 Ocak-1 Şubat 2019, 767-771.
- Arslan, E.S ve Özalp, A.Y., 2018. Kıyı Alanlarının Rekreatyonel Amaçlı Alternatif Kullanımının Artvin Örneğinde İrdelenmesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 20 (1): 43-52, DOI: 10.24011/barofd.384215.
- Avcı, V. ve Sunkar, M., 2018. Bulancak'ta (Giresun) sel ve taşkın olaylarına neden olan Pazarsuyu, İncüvez, Kara ve Bulancak derelerinin morfolitik analizleri, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 28, Sayı: 2, 15-41.
- Avcı, V. ve Sunkar, M., 2015. Giresun'da sel ve taşkın oluşumuna neden olan Aksu Çayı ve Batlama Deresi havzalarının morfolitik analizleri, Coğrafya Dergisi, İstanbul Üniv. Edebiyat Fak., Sayı 30, Sayfa 91-119, İstanbul, 2015 Basılı Nüsha ISSN No: 1302-7212.
- Aykut, N.O.; Doğan, U., Ata E., Arı A., 2005. GPS ile kıyı çizgisinin belirlenmesi, Karaburun örneği, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, 23-25 Kasım 2005, İTÜ-İstanbul.
- Ciritci D., Türk, T., 2019. Automatic Detection of Shoreline Change by Geographical Information System (GIS) and Remote Sensing in the Goksu Delta, Turkey, Journal of the Indian Society of Remote Sensing (February 2019), 47(2):233-243, [https://doi.org/10.1007/s12524-019-00947-1\(0123456789\[.\]volV\)\(0123456789-\[.\]volV\)](https://doi.org/10.1007/s12524-019-00947-1(0123456789[.]volV)(0123456789-[.]volV))
- Demirkıran, O., Cebeci, İ., Cebel H., Başkan, O., Köşker Y., Özkaya, M., 2018. Kar erimelerinden kaynaklanan süspanse sediment taşınımının belirlenmesi, Toprak-Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, TAGEM-BB-090203A-4, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, 51.

- Dipova, N., 2016. Antalya Konyaaltı sahilinde kıyı erozyonu tehlikesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, cilt.7, 223-231.
- Dipova, N., 2005. Antalya falezlerinde gözlenen stabilite problemleri, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası yayını, 29-2, 11-26.
- Duru, B., 2003. Kıyı politikası. Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, Tezler Dizisi: 13, ISBN 975-7400-16-5, Ankara, 317 s.
- ESRI, 2020. OCEAN Basemap (ESRI), Data Center for Digital Bathymetry, Viewer, https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/iho_dcdb/
- GDAL, 2020. Coğrafi veri erişimi ve dönüşümü için bilgisayar yazılımı, <https://gdal.org>
- GeoPandas, 2020. Python programlama dili ile coğrafi analizler ve dönüşüm yazılımı, <https://geopandas.org>
- Giresun Valiliği, 2012. Giresun İl Çevre Durum Raporu, Giresun Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 111 s. (webdosya.csb.gov.tr)
- Google Earth Pro (2020). Uydu görüntüleri ve 3D topografyayı birlikte sunan küre uygulama yazılımı, https://www.google.com.tr/intl/tr_ALL/earth/versions/#earth-pro
- Google Earth Pro, 2020. Uydu görüntüleri ve 3D topografyayı birlikte sunan küre uygulama yazılımı, https://www.google.com.tr/intl/tr_ALL/earth/versions/#earth-pro
- Gökçe, T. ve Özcan M., 2014. Kıyı rehabilitasyonu ve yapay plaj uygulamaları, 8. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 7-8 Kasım 2014 İstanbul, 963-973.
- Güney Y., Polat S., 2015. Uzaktan Algılama Verileri ile Kıyı Çizgisi Değişiminin Belirlenmesi: Aliağa ve Çandarlı Örneği, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, 11-17.
- Kadioğlu, Y., 2004. Akçaabat'ta şehirleşme ve şehirselleşme fonksiyonları', Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt 9, Sayı:11, Erzurum, s.226.
- Kadioğlu, Y. ve Güner, Ö., 2018. Kıyı çizgisi değişimine etkileri açısından Yoroz Burnu-Sera Deresi arasındaki kıyı sanat yapıları (2002-2016), Studies Of The Ottoman Domain, Volume-Cilt: 8/Issue-Sayı: 15, 41-54.
- Kadioğlu, Y., Güner, Ö., Özkan, G., 2019. Kocadere Deltasında (Muğla/Ören) Kıyı Çizgisi Değişimi (1964-2014), Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 12 Sayı: 68, 379-385, www.sosyalarastirmalar.com, Issn: 1307-9581.
- Kırkgöz, M.S., 2002. Kıyı Erozyonunun Boyutları, TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri, 420-421-4 22, 4-6.
- Mahboob MA and Atif I., 2016. Coastline Change Detection Using Moderate Resolution Satellite Imagery: A Case Study Of Makran Coast, Arabian Sea, Pakistan, Sci.Int.(Lahore),28(1),273-277, ISSN 1013-5316; CODEN: SINTE 8
- Özçelik M., 2017. Kıyı Alanlarının Kullanılmasında Kıyı Kenar Çizgisinin Önemi: Eğirdir Yerleşim Alanı Örneği, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 5(3), 595 – 600, e-ISSN: 1308-6693.
- Sesli, F.A., Akyol, N., İnan, H.İ., 2002. Coğrafi bilgi sistemleri ile kıyı kenar çizgisi-mülkiyet ilişkilerinin incelenmesi, Türkiye Sekizinci Esri ve Erdas Kullanıcıları Grubu Toplantısı, 6-7 Haziran 2002, ODTÜ, Ankara, www.avesis.erciyes.edu.tr
- Süme, V., 2007. Rize İyidere-Çayeli arasındaki "t" mahmuzların kıyı koruma açısından incelenmesi, 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 25-28 Ekim 2007, İzmir, cilt.1, no.1, 142.
- Şimşek, D.S., Korkut A.B., 2009. Kıyı şeridi rekreasyon potansiyelinin belirlenmesinde bir yöntem uygulaması: Tekirdağ Merkez ilçe örneği, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 6 (3), 315-327.
- Uzun, A. 2000., Karadeniz sahil yolunun doğal kıyıları üzerindeki etkileri ve ulaşım sorununa coğrafi bir bakış, OMÜ Fen Ed. Fak. Dergisi, Coğrafya Serisi, Sayı:1, Samsun, 59-80.
- Uzun, A., 1998., Kıyı hukuku açısından Karadeniz kıyılarımız, Jeomorfoloji Dergisi, No. 21, 60-64, Ankara.
- Yılmaz, C., 2005. Kızılırmak deltasında meydana gelen erozyonun coğrafi analizi, TURQUA - Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V, (02-03 Haziran 2005), Bildiriler Kitabı, (Editörler: O. Tüysüz-M. K. Erturaç), İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü Yayını, 227-234, İstanbul.
- Yurt, R., 2013. İklim Değişikliği ve Plansız Kentleşmenin Giresun Şehrinde Yol Açtığı Sel Felaketleri, TMMOB. Taşkın ve Heyelan Sempozyumu, 24-26 Ekim 2013, Trabzon, Bildiriler kitabı 173-190.